

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-106568

(P2000-106568A)

(43) 公開日 平成12年4月11日 (2000. 4. 11)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード(参考)
H 0 4 L 12/46		H 0 4 L 11/00	3 1 0 C 5 B 0 8 9
12/28		G 0 6 F 13/00	3 5 1 A 5 K 0 3 0
G 0 6 F 13/00	3 5 1	H 0 4 L 11/20	1 0 2 E 5 K 0 3 3
H 0 4 L 12/56			

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 19 頁)

(21) 出願番号 特願平10-274521

(22) 出願日 平成10年9月29日 (1998. 9. 29)

(71) 出願人 000005223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
1号

(72) 発明者 富川 真弓

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
1号 富士通株式会社内

(72) 発明者 湯原 雅信

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
1号 富士通株式会社内

(74) 代理人 100087848

弁理士 小笠原 吉義 (外2名)

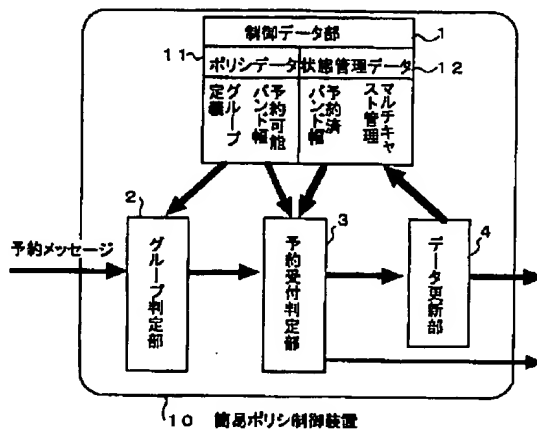
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 簡易ポリシー制御装置、簡易ポリシー制御方法およびそのプログラム記録媒体

(57) 【要約】

【課題】 資源予約プロトコルを処理するネットワーク中継装置における簡易ポリシー制御装置に関し、特定のサイトに対する過剰な予約の回避、不都合なサイトに対する予約の制限、重要なサイトに対する予約の保護、指定サイト以外に対する予約の拒否を簡易に実現可能とすることを目的とする。

【解決手段】 ネットワーク管理者等が設定したポリシーデータ11に従って、グループ判定部2により通信（フロー）をグループ化し、グループに属する個々の通信の最大予約可能値を決めておくことにより、またはグループに属する通信の予約累計に対して最大予約可能値を決めておくことにより、予約受付判定部3によって予約制限を行う。



Best Available Copy

【特許請求の範囲】

【請求項1】 資源予約プロトコルを処理するサーバまたはルータにおける簡易ポリシ制御装置であって、与えられたポリシデータに従って通信をグループ化する手段と、グループに属する個々の通信に対して決められたバンド幅の最大予約可能値またはグループに属する通信の予約累計に対して決められたバンド幅の最大予約可能値により、予約受付の可否を判定する手段とを備えることを特徴とする簡易ポリシ制御装置。

【請求項2】 資源予約プロトコルを処理するサーバまたはルータにおける簡易ポリシ制御装置であって、あらかじめ用意された、もしくは管理者が設定したグループ判定プログラム、またはそのグループ判定プログラムと管理者が設定したデータファイルの情報とによって、通信をグループ化する手段と、グループに属する個々の通信に対して決められたバンド幅の最大予約可能値またはグループに属する通信の予約累計に対して決められたバンド幅の最大予約可能値により、予約受付の可否を判定する手段とを備えることを特徴とする簡易ポリシ制御装置。

【請求項3】 請求項1または請求項2記載の簡易ポリシ制御装置において、前記予約受付の可否を判定する手段は、あらかじめ用意された、もしくは管理者が設定した予約受付判定プログラム、またはその予約受付判定プログラムと管理者が設定したデータファイルの情報とによって、予約受付の可否を判定することを特徴とする簡易ポリシ制御装置。

【請求項4】 請求項1、請求項2または請求項3記載の簡易ポリシ制御装置において、前記予約受付の可否を判定する手段は、ユニキャスト通信の場合には、予約メッセージ中の予約値を予約要求値として、またマルチキャストの場合には、予約メッセージ中の予約値とすでに予約を受け付けている同一マルチキャストグループに属する通信の予約値の中で最大の予約値を予約要求値として、受付の可否を判定することを特徴とする簡易ポリシ制御装置。

【請求項5】 資源予約プロトコルを処理するサーバまたはルータにおける簡易ポリシ制御方法であって、与えられたポリシデータに従って通信をグループ化する過程と、グループに属する個々の通信に対して決められたバンド幅の最大予約可能値またはグループに属する通信の予約累計に対して決められたバンド幅の最大予約可能値により、予約受付の可否を判定する過程とを有することを特徴とする簡易ポリシ制御方法。

【請求項6】 資源予約プロトコルを処理するサーバまたはルータにおける簡易ポリシ制御用プログラムを記録した記録媒体であって、与えられたポリシデータに従って通信をグループ化する処理と、グループに属する個々の通信に対して決められたバンド幅の最大予約可能値またはグループに属する通信の予約累計に対して決められ

たバンド幅の最大予約可能値により、予約受付の可否を判定する処理とを、計算機に実行させるプログラムを記録したことを特徴とする簡易ポリシ制御プログラム記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、資源予約プロトコル(RSVP:Resource Reservation Protocol)を処理するサーバまたはルータにおいて、送信元または送信先のアドレス、ポート等の情報によって通信をグループ化し、そのグループに対して予約可能な最大帯域幅(バンド幅)を決めておくことにより、グループごとに予約バンド幅の制限を簡易に行うことができるようにした簡易ポリシ制御装置、簡易ポリシ制御方法およびそのプログラム記録媒体に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、ネットワーク資源の輻輳が深刻化する中で、通信品質を維持するのに必要なバンド幅を予約するために、資源予約プロトコル(RSVP)の標準化および実装が進められている。RSVPは、アプリケーションが、ネットワークの通信品質を確保できるように、ネットワーク資源を予約するためのプロトコルである。

【0003】しかし、ネットワークが提供できるバンド幅には限りがあり、そのバンド幅を予約し確保することはコストがかかるため、すべての予約を認めるわけにはいかない。さらに、ネットワーク管理の立場からみると、ネットワークの状況に応じて有効な予約が行われるようにしなければならない。

【0004】例えば、企業内ネットワークでは、社長からの予約を確保する一方で、一般社員からの予約を制限したい場合があるかもしれない。また、ユーザが限定できない会議室などのホストからの予約を制限、拒否したい場合もある。このように、予約要求を受け付ける段階で、予約元または予約先によっては、なんらかの予約の制限を行うことが必要となる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】このような問題を解決するために、RSVPでは、POLICY_DATAオブジェクトを用意している。しかし、POLICY_DATAオブジェクトの記述形式や使い方に関しては、まだ、IETF(Internet Engineering Task Force)において検討段階にあり、確定するには至っていない。

【0006】そこで、本発明は、ネットワーク管理者が、送信元/送信先のアドレスやポート番号、プロトコルの種類などによって、予約を要求している通信(フロー)をグループに分け、そのグループに対して予約可能なバンド幅値を設定して、その範囲での予約を受け付けることにより、通信予約を簡易に制御することができる手段を提供することを目的とする。

【0007】具体的には、

- ・特定のサイトもしくはホストからの、または特定のサイトもしくはホストへの過剰な予約の回避、
- ・不都合なサイトもしくはホストからの、または不都合なサイトもしくはホストへの予約の拒否または制限、
- ・重要なサイトもしくはホストからの、または重要なサイトもしくはホストへの予約の保護、
- ・指定サイトもしくはホストからの、または指定サイトもしくはホストへの予約の拒否、を簡易に実現できるようにすることを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明は、ネットワーク管理者等が設定したポリシーデータに従って、通信（フロー）をグループ化し、グループに属する個々の通信の最大予約可能値を決めておくことにより、またはグループに属する通信の予約累計に対して最大予約可能値を決めておくことにより、予約制限を行うことを最も主要な特徴とする。通信（フロー）とは、送信者から一つ以上の受信者へのトラフィック・ストリームである。

【0009】ポリシーデータとして、特定サイト（ホスト）の情報とそのグループに属する通信の予約累計に対して、最大予約可能値を設定しておくことにより、

- ① 特定サイト（ホスト）から、
 - ② 特定サイト（ホスト）へ、
 - ③ または、特定サイト（ホスト）から特定サイト（ホスト）へ、
- の予約を制限することができる。

【0010】ポリシーデータとして、特定サイト（ホスト）の情報とそのグループに属する通信の予約累計に対する最大予約可能値A、それ以外の通信の予約累計に対する最大予約可能値Bを、最大予約可能値Aと最大予約可能値Bの和が全資源量となるように設定しておくことにより、

- ① 特定サイト（ホスト）から、
 - ② 特定サイト（ホスト）へ、
 - ③ または、特定サイト（ホスト）から特定サイト（ホスト）へ、
- の予約を保護することができる。

【0011】さらに上記ポリシーデータに、どのグループにも属さない通信に対する最大予約可能値としてゼロを設定しておくことにより、ネットワーク管理者等が設定したポリシーグループに属さない通信からの予約を拒否することができる。

【0012】また、予約受付の可否を判定する場合に、ユニキャスト通信のときには、予約メッセージ中の予約値を予約要求値として、またマルチキャストのときには、予約メッセージ中の予約値とすでに予約を受け付けている同一マルチキャストグループに属する通信の予約値の中で最大の予約値を予約要求値として、受付の可否を判定する。これにより、ユニキャスト通信およびマル

チキャスト通信のいずれの場合にも適切なポリシー制御が可能になる。

【0013】通信をグループ化する場合に、以下のような手段を用いることができる。

① あらかじめ用意されたグループ判定プログラム（関数）によって、通信をグループ化する。

【0014】② 管理者が一つまたは複数設定したグループ判定プログラム（関数）によって、通信をグループ化する。

10 ③ あらかじめ用意されたグループ判定プログラム（関数）と、管理者が設定したポリシーデータの一部または全部を含むデータファイルの情報とによって、通信をグループ化する。

【0015】④ 管理者が一つまたは複数設定したグループ判定プログラム（関数）と、管理者が設定したポリシーデータの一部または全部を含むデータファイルの情報とによって、通信をグループ化する。

【0016】また、予約受付の可否を判定する場合に、以下のような手段を用いることができる。

20 ① あらかじめ用意された予約可否判定プログラム（関数）によって、予約可否を判定する。

【0017】② 管理者が一つまたは複数設定した予約可否判定プログラム（関数）によって、予約可否を判定する。

③ あらかじめ用意された予約可否判定プログラム（関数）と、管理者が設定したポリシーデータの一部または全部を含むデータファイルの情報とによって、予約可否を判定する。

30 ④ 管理者が一つまたは複数設定した予約可否判定プログラム（関数）と、管理者が設定したポリシーデータの一部または全部を含むデータファイルの情報とによって、予約可否を判定する。

【0019】以上の各処理手段を計算機によって実現するためのプログラムは、計算機が読み取り可能な可搬媒体メモリ、半導体メモリ、ハードディスクなどの適当な記録媒体に格納することができる。

【0020】

【発明の実施の形態】図1は、本発明の構成例を示す図である。簡易ポリシー制御装置10は、制御データ部1、グループ判定部2、予約受付判定部3、データ更新部4から構成される。

【0021】制御データ部1は、制御データとして、通信（フロー）をグループ化するためのグループIDごとに、グループを定義する情報と、グループに対する予約可能バンド幅値を定義する情報のポリシーデータ11と、ポリシーグループの予約状態を管理する状態管理データ12を記憶する手段である。

【0022】グループ判定部2は、制御データ部1に記憶されたポリシーデータ11をもとに通信（フロー）をグループ化する手段である。予約受付判定部3は、グルー

ブ判定部2によりグループ化された通信について、ポリシーデータ11および状態管理データ12をもとに、通信の予約受付の可否を判定する手段である。

【0023】データ更新部4は、予約受付判定部3の予約受付可否の判定結果にもとづき、制御データ部1に記憶された状態管理データ12を更新する手段である。通信の予約メッセージを受信すると、グループ判定部2は、制御データ部1のポリシーデータ11のグループ定義をもとに、その通信が属するグループを判定する。予約受付判定部3は、その通信の予約要求バンド幅について、その通信が属するグループの予約可能バンド幅と現在の予約済バンド幅とにもとづいて、予約を受け付けるかどうかを判定する。予約受付判定部3が予約受付を認めた場合には、データ更新部4は、必要があれば、制御データ部1の状態管理データ12の予約済バンド幅値を更新する。

【0024】なお、予約変更時に予約受付判定部3で、予約の変更が却下された場合には、既存の(古い)予約バンド幅値で予約を続行する。図1に示す簡易ポリシー制御装置10は、例えば資源予約プロトコル(RSVP)を処理する部分の一部として、サーバまたはルータに実装される。

【0025】図2は、本発明の実装例を示す図である。図2において、ルータ20は、ネットワークを相互に接続し、ルーティングを行う装置である。簡易ポリシー制御部21は、図1に示す簡易ポリシー制御装置10に相当するもの、資源予約プロトコル制御部22は、RSVPに従った処理を行う部分、トラフィック制御部23は、実際のトラフィックに応じてバンド幅の割り当てを制御する部分である。簡易ポリシー制御部21は、資源予約プロトコル制御部22における通信の予約メッセージ処理の一部として組み込まれ、予約メッセージが新規の予約または予約を変更するものであるときに呼び出される。なお、RSVPでは、実際の予約は通信の受信者が行う。

【0026】図3は、図2に示すルータ20の本発明に関連する部分の処理概要を示すフローチャートである。資源予約プロトコル制御部22は、予約メッセージを受信し(ステップS1)、それが新規メッセージであるか(ステップS2)または予約を変更するものであるときは(ステップS3)、簡易ポリシー制御部21を呼び出し、以下の処理を行う。

【0027】まず、グループ判定部2により、図1の制御データ部1に記憶されているグループ定義と比較する(ステップS4)。比較の結果、該当グループがあるときのみ(ステップS5)、さらに予約受付判定部3により、予約受付判定を行う(ステップS6)。予約受付判定がOKの場合、または、グループ判定において該当グループがない場合には、トラフィック制御部23によるトラフィックコントロールがされ(ステップS7)、トラフィックコントロールが成功した場合には(ステップ

S8)、データ更新部4により、該当グループがある場合にのみ(ステップS9)、制御データ部1における状態管理データ12の更新を行う(ステップS10)。

【0028】一方、予約受付判定部3で、予約受付判定がOKでない場合、またはトラフィックコントロールが成功でない場合には、予約エラーメッセージを送信する(ステップS11)。

【0029】以下、図1に示す簡易ポリシー制御装置10をさらに詳しく説明する。

10 【制御データ部】図1に示す制御データ部1には、グループID、ネットワーク管理者が設定するポリシーデータ11、ポリシーグループの予約状態を管理する状態管理データ12が制御データとして記憶される。

【0030】図4は、制御データ部1で記憶する制御データのデータ構成例を示す。グループIDごとに、図4に示すようなポリシーデータおよび状態管理データが制御データ部1に記憶される。グループIDは、ポリシーグループの設定順に付番される。

20 【0031】ポリシーデータのデータ項目として、サービスID(ServID)、プロトコルID(ProtoID)、送信元アドレス(SrcAddr)、送信元ポート番号(SrcPort)、送信元アドレスネットマスク(SrcMask)、送信先アドレス(DstAddr)、送信先ポート番号(DstPort)、送信先アドレスネットマスク(DstMask)等のグループ定義情報と予約可能バンド幅値(MaxBW)がある。

【0032】このポリシーデータは、管理者がネットワークの状況に応じて設定するが、ポリシーデータのグループ定義は、必ずしも全項目を設定する必要はない。例えば、送信先の情報のみでグループ化したい場合には、送信先に関する項目だけを設定し、その他の項目は、「Don't Care」を設定し、比較の対象としないことが可能である。

【0033】また、状態管理データ12は、予約済バンド幅(AccBW)と各マルチキャストの予約バンド幅を格納するマルチキャスト管理リスト(MultiBW)からなる。状態管理データの初期値は、予約バンド幅(AccBW)にはゼロ、マルチキャスト管理リスト(MultiBW)にはNULLが設定される。

40 【0034】一つのポリシーグループに属する通信は、ユニキャスト(1対1の通信)またはマルチキャスト(1対多の通信)とに分けられる。一つのポリシーグループの中に、複数のマルチキャストグループが存在する場合には、マルチキャストグループごとにマルチキャスト管理リスト(MultiBW)を持つ。ここでは説明を簡単にするため、一つのポリシーグループに属するマルチキャストグループが一つの場合を例とする。

50 【0035】図5は、ユニキャスト通信とマルチキャスト通信の予約を説明する図である。RSVPは、ユニキャスト通信に対する予約の場合には、図5(A)に示す

とおり、一つの予約メッセージに対して一つの予約を行う。したがって、予約受付判定処理やデータ更新処理を行う際にも、予約バンド幅をそのまま予約可能バンド幅値と比較したり、予約済バンド幅として累積する。

【0036】一方、マルチキャスト通信に対する予約の場合には、同一マルチキャストグループに属する通信の予約をマージし、それらの予約可能バンド幅値の最大値で予約をする。例えば、図5(B)に示すような場合には、送信先A、送信先Bが同じマルチキャストグループに属し、送信先Aは15Mbps、送信先Bは30Mbpsの予約要求をすると、2つの予約メッセージの合流地点であるルータBは、2つの予約をマージして予約値のうち大きい値30Mbpsで予約を行う。そのため、図1の予約受付判定部3、データ更新部4の処理においても、この予約値のマージを考慮する必要がある。そこで、状態管理データ12に、マルチキャスト管理リスト(MultiBW)を設け、各マルチキャスト通信の予約の情報を格納しておき、予約受付判定や制御データ更新の処理には、マルチキャスト管理リストに格納された予約値のうち最大値をマルチキャストグループの代表予約値として、予約可能バンド幅値と比較したり、予約済バンド幅に加算するようにする。

【0037】〔グループ判定部〕図1のグループ判定部2では、ポリシーデータ11のグループ定義に設定されている項目に関して、予約メッセージからデータを取り出し比較する。グループ定義に設定されたすべての項目について一致した場合には、そのグループを該当グループとする。複数のグループが設定されている場合には、設定の順序にしたがって比較し、最初に一致したグループ*

『管理者が設定したグループ定義項目について、

if (予約メッセージの情報==データファイルの情報)

このグループに属する

else

このグループに属さない』

というような内容になっている。このような関数がグループ判定関数として設定されているときのグループ判定処理の例を、図8に従って説明する。

【0042】図8は、グループ判定処理を説明するためのポリシーデータと予約メッセージの例を示す。図8に示すポリシーデータ11が定義されていたとする。この場合に、「予約メッセージM1」を受け取ったとき、「予約メッセージM2」を受け取ったときのグループ判定処理は、それぞれ以下になる。

【0043】「予約メッセージM1」を受け取った場合には、まず、「予約メッセージM1」をポリシーデータ11のGroupID=1のグループ定義と比較する。サービスID(ServID)は、ポリシーデータ11が「Don't Care」であるため、予約メッセージM1中のサービスID(ServID)が何であっても一致となる。プロトコルID(ProtocolID)はどちらもTCPであり、一致する。送信元アド※50

*を該当グループとする。そのため、管理者は、グループ設定時にアドレス範囲などの矛盾のないように設定する必要がある。

【0038】図6および図7は、グループ判定部の構成例を示す。グループ判定部2は、通信の予約(Resv)メッセージを入力として、グループ判定プログラム(関数)により、またはグループ判定プログラム(関数)と制御データのデータファイルとの組み合わせにより、その通信がどのグループに属するかを判定する。

10 【0039】図6(A)は、グループ判定部2を、あらかじめ装置に用意されている固定したグループ判定プログラム(関数)によって構成した例を示している。図6(B)は、グループ判定部2を、管理者などが外部から設定したグループ判定プログラム(関数)によって構成した例を示している。図6(A)、(B)の例では、グループ定義や最大予約バンド幅などのポリシーデータは、プログラムまたは関数の中に定数として組み込まれている。

20 【0040】また、図7(A)は、グループ判定部2を、あらかじめ装置に用意されている固定したグループ判定プログラム(関数)と、グループ定義や予約可能バンド幅などのポリシーデータが格納されたデータファイルとによって構成した例を示している。さらに、図7(B)は、グループ判定部2を、管理者などが外部から設定したグループ判定プログラム(関数)と、グループ定義や予約可能バンド幅などのポリシーデータが格納されたデータファイルとによって構成した例を示している。

【0041】このときのグループ判定プログラム(関数)は、例えば、

※レス(SrcAddr)は、送信元アドレスネットマスク(SrcMask)を考慮して、マスク中の1のビット部分だけが比較される。送信元アドレスネットマスク(SrcMask)において、例えば255(16進数ではFF)の部分には、その送信元アドレス(SrcAddr)の部分と比較対象となり、0(16進数では00)の部分は、比較対象から外される。この例では、送信元アドレス(SrcAddr)はどちらもd.e.f.gであり、一致する。送信元ポート番号(SrcPort)はどちらも23であり、一致する。送信先アドレス(DstAddr)は、送信先アドレスネットマスク(DstMask)を考慮して比較される。マスクの扱いは、送信元アドレスネットマスクの場合と同様である。この例では、ポリシーデータ11中のa.b.c.0と予約メッセージM1中のa.b.c.dとは、送信先アドレスネットマスク(DstMask)が255.255.255.0であるため、一致する。送信先ポート番号

(DstPort) は、ポリシーデータ 11 が「Don't Care」であるため、予約メッセージ M1 中の送信先ポート番号 (DstPort) が何であって一致となる。

【0044】以上により、グループ定義の項目についてすべて一致しているので、「予約メッセージ M1」は、GroupID=1 のグループに該当すると判定される。次に、「予約メッセージ M2」を受け取った場合には、1 番目に上記と同様に GroupID=1 のグループ定義との比較が行われる。その結果、プロトコル ID (ProtoID) が不一致であることがわかり、予約メッセージ M2 は、GroupID=1 のグループに属しないと判定される。

【0045】したがって、次に 2 番目の GroupID=2 のグループ定義との比較が行われる。サービス ID (ServID)、プロトコル ID (ProtoID)、送信元アドレス (SrcAddr)、送信元アドレスネットマスク (SrcMask)、送信元ポート番号 (SrcPort)、送信先ポート番号 (DstPort) は、「Don't Care」であり、送信先アドレス (DstAddr) も送信先アドレスネットマスク (DstMask) を考慮して比較すると一致するので、「予約メッセージ M2」は、GroupID=2 のグループに該当すると判定される。

【0046】〔予約受付判定部〕図 1 の予約受付判定部 3 では、グループ判定部 2 が判定したグループに認められている予約可能バンド幅値の範囲で予約を受け付ける。

【0047】予約受付許可の判定方式としては、例えば以下のものがある。

1) グループに属する個々の通信に対する最大予約可能バンド幅値をもとに予約受付の許可を判定する。

【0048】2) グループに属する通信の予約累計に対する最大予約可能バンド幅値をもとに予約受付の許可を判定する。

3) 特定サイト (ホスト) の情報とそのグループに属する通信の予約累計に対する最大予約可能バンド幅値をもとに、①特定サイト (ホスト) からの予約、②特定サイト (ホスト) への予約、③特定サイト (ホスト) から他の特定サイト (ホスト) への予約、に関する予約受付の許可を判定する。

【0049】4) 特定サイト (ホスト) の情報とそのグループに属する通信の予約累計に対する最大予約可能バンド幅値と、それ以外の通信の予約累計に対する最大予約可能バンド幅値との和が全資源量となるように定義しておき、これをもとに、①特定サイト (ホスト) からの予約、②特定サイト (ホスト) への予約、③特定サイト (ホスト) から他の特定サイト (ホスト) への予約、に関する予約受付の許可を判定する。

【0050】5) どのグループにも属さない通信に対する最大予約可能バンド幅値をゼロに定義し、予約受付を拒否する。

6) 通信がユニキャストの場合には、予約メッセージ中

の予約値を予約要求値として、また通信がマルチキャストの場合には、予約メッセージ中の予約値と、既に予約を受け付けている同一マルチキャストグループに属する通信の予約値の中で最大の予約値を予約要求値として、予約受付の許可を判定する。

【0051】図 9～図 11 は、予約受付判定の処理を説明する図である。個々の通信に対して最大予約可能バンド幅値を設定している簡易ポリシー制御装置の場合には、予約メッセージ中の予約バンド幅値を ResvBW、そのグループの最大予約可能バンド幅値を MaxBW とすると、図 9 に示すように、 $ResvBW \leq MaxBW$ かどうかを判定し (ステップ S21)、 $ResvBW \leq MaxBW$ であれば受付可とし (ステップ S22)、 $ResvBW > MaxBW$ であれば受付不可とする (ステップ S23)。

【0052】グループに属する通信の予約累計値に対して最大予約可能バンド幅値を設定している簡易ポリシー制御装置の場合には、ユニキャスト通信では、図 10 に示すように、予約メッセージが新規または予約値の変更であるかどうかを判断して (ステップ S31)、予約メッセージが新規メッセージの場合には (予約済バンド幅値を AccBW とする)、 $AccBW + ResvBW \leq MaxBW$ であるかどうかを判定する (ステップ S32)。 $AccBW + ResvBW \leq MaxBW$ であれば受付可とし (ステップ S33)、 $AccBW + ResvBW > MaxBW$ であれば受付不可とする (ステップ S34)。

【0053】一方、予約メッセージが予約値を変更するものである場合には、変更前の予約バンド幅値を OldResvBW とし、 $AccBW - OldResvBW + ResvBW \leq MaxBW$ かどうかを判定する (ステップ S35)。 $AccBW - OldResvBW + ResvBW \leq MaxBW$ であれば、受付可と判定し (ステップ S36)、 $AccBW - OldResvBW + ResvBW > MaxBW$ であれば、受付不可と判定する (ステップ S37)。

【0054】マルチキャスト通信では、図 11 に示すように、マルチキャストの予約値を管理するマルチキャスト管理リスト MultiBW が NULL かどうかを調べ (ステップ S41)、MultiBW が NULL のとき、すなわち予約受付済のマルチキャスト通信がない場合には、さらに $AccBW + ResvBW \leq MaxBW$ かどうかを判定する (ステップ S42)。 $AccBW + ResvBW \leq MaxBW$ ならば受付可と判定し (ステップ S43)、 $AccBW + ResvBW > MaxBW$ ならば受付不可と判定する (ステップ S44)。

【0055】一方、MultiBW が NULL でないときには、すなわち予約受付済のマルチキャスト通信があるときには、MultiBW から最大値を取り出して、それを MaxMultiBW とし、 $ResvBW \leq MaxMultiBW$ かどうかを判定する (ステップ S45)。 $ResvBW \leq MaxMultiBW$ であれば受付可と判定する (ステップ S46)。 $ResvBW > MaxMultiBW$ であれば、さらに、 $AccBW - MaxMultiBW + ResvBW \leq MaxBW$ かどうかを判定し (ステップ S47)、 $AccBW - MaxMultiBW + ResvBW \leq MaxBW$ のときには受付可とし (ステップ S4

9), $AccBW - MaxMultiBW + ResvBW > MaxBW$ のときには受付不可とする(ステップS48)。

【0056】図12および図13は、予約受付判定部の構成例を示す。予約受付判定部3は、通信の予約メッセージを入力として、予約受付判定プログラム(関数)により、または予約受付判定プログラム(関数)と制御データのデータファイルとの組み合わせにより、その通信の予約を受け付けるか否かを判定する。

【0057】図12(A)は、予約受付判定部3を、あらかじめ装置に用意されている固定した予約受付判定プログラム(関数)によって構成した例を示している。図12(B)は、予約受付判定部3を、管理者などが外部から設定した予約受付判定プログラム(関数)によって構成した例を示している。図12(A)、(B)の例では、予約受付判定プログラム(関数)が必要とするポリシーデータ等は、プログラムまたは関数の中に定数として組み込まれている。

【0058】また、図13(A)は、予約受付判定部3を、あらかじめ装置に用意されている固定した予約受付判定プログラム(関数)と、プログラムまたは関数が参照するポリシーデータが格納されたデータファイルとによって構成した例を示している。さらに、図13(B)は、予約受付判定部3を、管理者などが外部から設定した予約受付判定プログラム(関数)と、プログラムまたは関数が参照するポリシーデータが格納されたデータファイルとによって構成した例を示している。

【0059】〔データ更新部〕図1のデータ更新部4では、通信がユニキャストかマルチキャストかによって、以下のようにしてデータの更新を行う。

【0060】ユニキャスト通信の場合には、次のように更新する。

1) 予約メッセージが新規メッセージであるとき、 $AccBW = AccBW + ResvBW$ (予約メッセージ中の予約バンド幅値を $ResvBW$)とする。

【0061】2) 予約メッセージが予約値変更であるとき、 $AccBW = AccBW - OldResvBW + ResvBW$ (変更前の予約バンド幅値を $OldResvBW$ 、予約メッセージ中の予約バンド幅値を $ResvBW$)とする。

【0062】3) 予約メッセージが通信終了(予約解除)であるとき、 $AccBW = AccBW - ResvBW$ とする。一方、マルチキャスト通信の場合には、次のようにする。

【0063】1) 予約メッセージが新規メッセージであるとき、

① $MultiBW$ がNULLのときには、 $AccBW = AccBW + ResvBW$ とし、 $MultiBW$ に $ResvBW$ を挿入する。

【0064】② $MultiBW$ がNULLでないときには、 $MultiBW$ から最大値 $MaxMultiBW$ を取り出し、 $MaxMultiBW < ResvBW$ のときには $AccBW = AccBW - MaxMultiBW + ResvBW$ とし、 $MultiBW$ に $ResvBW$ を挿入する。 $MaxMultiBW \geq ResvBW$ のときには、 $MultiBW$ に $ResvBW$ を挿入する。

【0065】2) 予約メッセージが予約値変更であるとき、

① $MultiBW$ から $OldResvBW$ を削除する。

② $MultiBW$ に $ResvBW$ を挿入する。

【0066】③ $MultiBW$ から最大値 $MaxMultiBW$ を取り出す。

④ $MaxMultiBW < OldResvBW$ のとき、 $AccBW = AccBW - OldResvBW + MaxMultiBW$ とする。

【0067】3) 予約メッセージが通信終了(予約解除)であるとき、

① $MultiBW$ から $ResvBW$ を削除する。

② $MultiBW$ から最大値 $MaxMultiBW$ を取り出す。

【0068】③ $MaxMultiBW < ResvBW$ のとき、 $AccBW = AccBW - ResvBW + MaxMultiBW$ とする。

【0069】

【実施例】以下に、本発明のいくつかの実施例を説明する。

〔第1の実施例〕図14および図15は、第1の実施例を説明する図である。

【0070】図14(A)は、本発明が実装されたルータとネットワークを示す。本例では、図14(B)のポリシーデータd1に示すとおり、ルータの供給可能なバンド幅を100とし、それぞれのグループに対し予約可能バンド幅値50が設定してある。ルータの供給可能バンド幅と各グループに割り当てられた予約受付可能バンド幅との関係は、図15(A)に示すようになっている。

【0071】このポリシーデータd1にしたがってグループ判定を行うと、サブネットワークa.b.c.0からの予約、サブネットワークa.b.d.0からの予約、サブネットワークa.b.e.0とサブネットワークa.b.f.0からの予約に分けることができる。

【0072】今、通信はすべてユニキャスト通信であって、図15(B)に示すような予約が行われているとする。ここで、ホストa.b.f.1が新たに予約バンド幅15で予約をしようとした場合に、この通信は、次のように処理される。

【0073】1) グループ判定部2で、グループ3(GroupID=3)に分類される。

2) 予約受付判定部3で、 $10 (AccBW) + 15 (ResvBW) < 50 (MaxBW)$ となり、受付可能と判定され、この通信の予約受付がなされる。

【0074】3) データ更新部4では、 $AccBW = 10 + 15 = 25$ となり、ポリシーデータd1は、ポリシーデータd1'のように更新される。

次に、ホストa.b.c.3が、予約バンド幅値15で予約しようとした場合を考える。この通信は、以下のような処理になる。

【0075】1) グループ判定部2で、グループ1(GroupID=1)に分類される。

2) 予約受付判定部3で、 $40 (AccBW) + 15 (ResvBW) > 50 (MaxBW)$ となり、受付不可と判定され、この通信の予約受付がなされない。

BW) > 50 (MaxBW) となり、受付不可と判定される。したがって、この通信は予約受付されず、ポリシデータの更新もされない。

【0076】ホストa.b.c.3からの予約バンド幅値15の予約は、ルータの供給可能なバンド幅からみれば(全バンド幅=100、受付済バンド幅=80)、受付可能であるが、ポリシデータに設定されたグループごとの予約可能バンド幅値によって制限される。

【0077】このように、本発明によって、通信をグループに分け、各グループごとに予約を制限することができる。

〔第2の実施例〕図16および図17は、第2の実施例を説明する図である。

【0078】図16(A)は、本発明が実装されたルータとネットワークを示す。本例では、図16(B)のポリシデータd2に示すとおり、ルータの供給可能なバンド幅を100として、サービスクラスがGS (Guaranteed service class) で、かつ送信先アドレスがサブネットワークa.b.c.0にある通信に対する予約可能バンド幅値を30と設定している。ルータの供給可能バンド幅と各グループに割り当てられた予約受付可能バンド幅との関係は、図17(A)に示すようになっている。

【0079】今、通信はすべてユニキャスト通信であって、図17(B)に示すような予約が行われているとする。ここで、ホストa.b.c.4が、GSクラス、予約バンド幅値10で新たに予約しようとした場合に、この通信は、次のように処理される。

【0080】1) グループ判定部2で、グループ1 (GroupID=1) に分類される。

2) 予約受付判定部3で、 $25 (\text{AccBW}) + 10 (\text{ResvBW}) > 30 (\text{MaxBW})$ となり、受付不可と判定される。

【0081】したがって、ホストa.b.c.4からの予約は受け付けられず、ポリシデータd2の更新もされない。次に、ホストa.b.c.1が、予約バンド幅値を10から20に変更しようとした場合には、この予約変更の要求は、次のようになる。

【0082】1) グループ判定部2で、グループ1 (GroupID=1) に分類される。

2) 予約受付判定部3で、 $25 (\text{AccBW}) - 10 (\text{OldResvBW}) + 20 (\text{NewResvBW}) > 30 (\text{MaxBW})$ となり、受付不可と判定される。

【0083】したがって、ホストa.b.c.1からの予約変更は受け付けられず、ポリシデータd3も更新されない。ホストa.b.c.1からの予約は既存予約(予約バンド幅=10)で続行される。

【0084】このように、本発明により、特定のサイトからの予約を制限することができる。

〔第3の実施例〕図18および図19は、第3の実施例を説明する図である。

【0085】図18(A)は、本発明が実装されたルータ

とネットワークを示す。e.f.g.1およびe.f.g.2は、ビデオサーバとする。本例では、図18(B)のポリシデータd3に示すとおり、ルータの供給可能なバンド幅100のうち、サービスクラスがGS (Guaranteed service class) で、プロトコルがUDPで、かつ送信元アドレスがサブネットワークe.f.g.0にある通信に対する予約可能バンド幅値を50、それ以外の通信に対する予約可能バンド幅値を50と設定している。ルータの供給可能バンド幅と各グループに割り当てられた予約受付可能バンド幅との関係は、図19(A)に示すようになっている。

【0086】今、図19(B)に示すような予約が行われているとする。ここで、ホストa.b.c.4が、GSクラス、プロトコルUDP、送信元アドレスx.y.z.2のユニキャスト通信に対して、予約バンド幅値=10で予約しようとした場合に、この通信は、次のように処理される。

【0087】1) グループ判定部2で、グループ2 (GroupID=2) に分類される。

2) 予約受付判定部3で、 $50 (\text{AccBW}) + 10 (\text{ResvBW}) > 50 (\text{MaxBW})$ となり、受付不可と判定される。

【0088】したがって、a.b.c.4からの予約は受け付けられず、ポリシデータd3も更新されない。次に、ホストa.b.c.2が、GSクラス、プロトコルUDP、送信元アドレスe.f.g.1のマルチキャスト通信に対して、予約バンド幅値=15で予約しようとした場合を考える。この場合、この通信は次のように処理される。

【0089】1) グループ判定部2で、グループ1 (GroupID=1) に分類される。

2) 予約受付判定部3で、 $40 (\text{AccBW}) - 10 (\text{MaxMultiBW}) + 15 (\text{ResvBW}) \leq 50 (\text{MaxBW})$ となり、受付可と判定される。

3) データ更新部4で、 $\text{MultiBW} = \{10\}$ から、10を取り出してMaxMultiBWとし、 $10 (\text{MaxMultiBW}) < 15 (\text{ResvBW})$ なので、 $\text{AccBW} = 40 - 10 + 15 = 45$ として、予約バンド幅値15をリストに挿入して、 $\text{MultiBW} = \{15, 10\}$ とする。

【0090】したがって、ホストa.b.c.2からの予約は受け付けられ、ポリシデータd3は、ポリシデータd3'のように更新される。このように、本発明によって、ビデオサーバe.f.g.1、ビデオサーバe.f.g.2以外への予約を制限することにより、ビデオサーバe.f.g.1、ビデオサーバe.f.g.2への予約を保護することができる。

【0091】〔第4の実施例〕図20は、第4の実施例を説明する図である。図20(A)は、本発明が実装されたルータとネットワークを示す。本例では、図20(B)のポリシデータd4に示すとおり、ルータの供給可能なバンド幅を100とし、データ送信先アドレスによって3つのグループが設定され、それぞれのグループ

に属する個々の通信に対して、予約可能バンド幅値が20, 30, 40と設定してある。

【0092】今、通信はすべてユニキャスト通信であって、図20(C)に示すような予約が行われているとする。ここで、ホストa.b.f.1が、予約バンド幅値=30で予約しようとした場合に、この通信は、次のように処理される。

【0093】1) グループ判定部2で、グループ3(GroupID=3)に分類される。

2) 予約受付判定部3で、 $30(\text{ResvBW}) < 40(\text{MaxBW})$ となり、受付可能と判定される。

【0094】次に、ホストa.b.c.3が、予約バンド幅値=30で予約しようとした場合に、この通信は、次のように処理される。

1) グループ判定部2で、グループ1(GroupID=1)に分類される。

【0095】2) 予約受付判定部3で、 $30(\text{ResvBW}) > 20(\text{MaxBW})$ となり、受付不可と判定される。したがって、ホストa.b.c.3からの予約は受け付けられない。

【0096】このように、本発明によって、通信をグループに分け、各グループごとに個々の通信の予約を制限することができる。

【第5の実施例】図21および図22は、第5の実施例を説明する図である。

【0097】図21(A)は、本発明が実装されたルータとネットワークを示す。本例では、図21(B)のポリシデータd5に示すとおり、ルータの供給可能なバンド幅を100とし、データ送信先アドレスによって3つのグループが設定され、それぞれのグループの通信に対して、予約可能バンド幅値が50, 50, 0と設定してある。このポリシデータd5に従って、グループ判定を行うと、サブネットワークa.b.c.0からの予約、サブネットワークa.b.d.0からの予約、それ以外のものからの予約に分けることができる。

【0098】今、通信はすべてユニキャスト通信であって、図22に示すような予約が行われているとする。ここで、ホストa.b.f.1が予約バンド幅値=15で予約しようとした場合に、この通信は、次のように処理される。

【0099】1) グループ判定部2で、グループ3(GroupID=3)に分類される。

2) 予約受付判定部3で、 $0(\text{AccBW}) + 15(\text{ResvBW}) > 0(\text{MaxBW})$ となり、受付不可と判定される。

【0100】次に、ホストa.b.d.1が予約バンド幅値=15で予約しようとした場合に、この通信は、次のように処理される。

1) グループ判定部2で、グループ2(GroupID=2)に分類される。

【0101】2) 予約受付判定部3で、 $15(\text{AccBW})$ 50

$+ 15(\text{ResvBW}) < 50(\text{MaxBW})$ となり、受付可と判定される。

3) データ更新部4は、 $\text{AccBW} = 15 + 15 = 30$ として、ポリシデータd5を、ポリシデータd5'のように更新する。

【0102】このように、本発明によって、ネットワーク管理者が指定ポリシグループ以外の通信の予約を拒否することができる。

【0103】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、ネットワーク管理者が、通信を送信元または送信先のアドレスやポート番号、プロトコルの種類などによってグループ化し、そのグループに対して予約可能なバンド幅を予め設定し、その範囲での予約を付け付けることにより、例えば次のようなことが可能になる。

【0104】1) 特定のサイトまたはホストに対する過剰な予約の回避。

2) 不都合なサイトまたはホストに対する予約の拒否または制限。

20 3) 重要なサイトまたはホストに対する予約の保護。

【0105】4) 指定サイトまたはホスト以外に対する予約の拒否。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の構成例を示す図である。

【図2】本発明の実装の例を示す図である。

【図3】図2に示す装置の処理概要を示すフローチャートである。

【図4】制御データのデータ構成例を示す図である。

30 【図5】ユニキャスト通信とマルチキャスト通信の予約を説明する図である。

【図6】グループ判定部の構成例を示す図である。

【図7】グループ判定部の構成例を示す図である。

40 【図8】グループ判定処理を説明するためのポリシデータと予約メッセージの例を示す図である。

【図9】予約受付判定の処理を説明する図である。

【図10】予約受付判定の処理を説明する図である。

【図11】予約受付判定の処理を説明する図である。

【図12】予約受付判定部の構成例を示す図である。

【図13】予約受付判定部の構成例を示す図である。

40 【図14】第1の実施例を説明する図である。

【図15】第1の実施例を説明する図である。

【図16】第2の実施例を説明する図である。

【図17】第2の実施例を説明する図である。

【図18】第3の実施例を説明する図である。

【図19】第3の実施例を説明する図である。

【図20】第4の実施例を説明する図である。

【図21】第5の実施例を説明する図である。

【図22】第5の実施例を説明する図である。

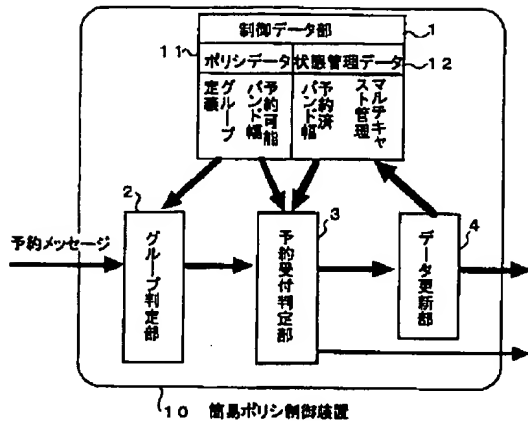
【符号の説明】

1 制御データ部

17

- 2 グループ判定部
3 予約受付判定部
4 データ更新部

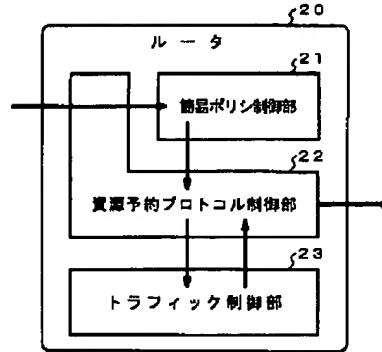
【図1】



18

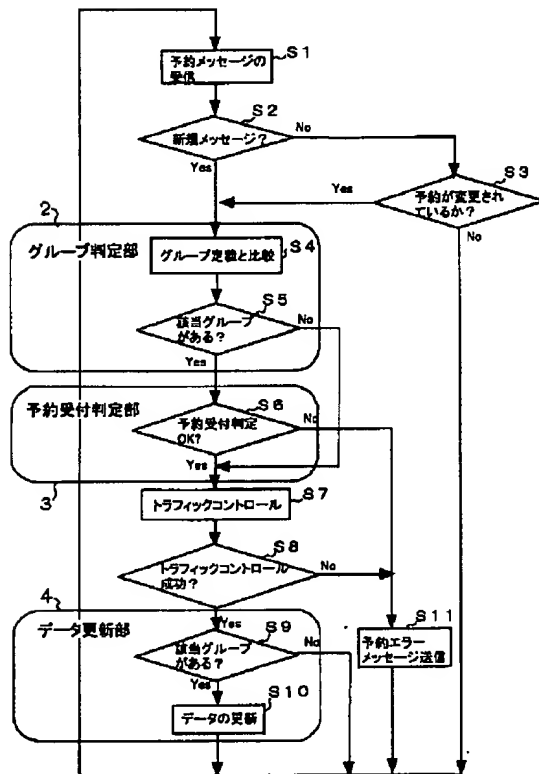
- 10 簡易ポリシー制御装置
11 ポリシデータ
12 状態管理データ

【図2】



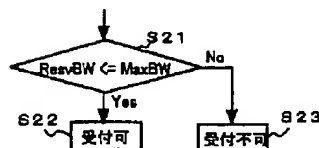
【図4】

【図3】

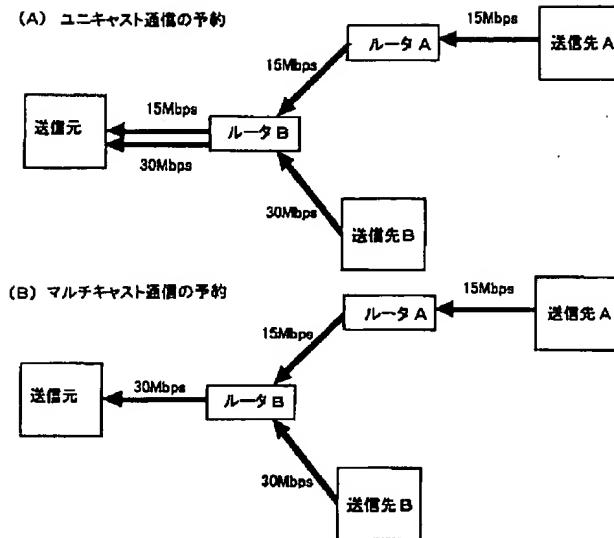


グループID		
GroupID		
ポリシーデータ		
● グループ定義		
ServID	サービスID	*/
ProtoID	プロトコルID	*/
SrcAddr	送信元アドレス	*/
SrcPort	送信元ポート番号	*/
SrcMask	送信元アドレスネットマスク	*/
DstAddr	送信先アドレス	*/
DstPort	送信先ポート番号	*/
DstMask	送信先アドレスネットマスク	*/
● 予約可能バンド幅値		
MaxBW		
状態管理データ		
● 予約済みバンド幅		
AccBW		
● マルチキャスト管理リスト		
MulticastBW	各マルチキャストの予約バンド幅を格納するリスト	*/

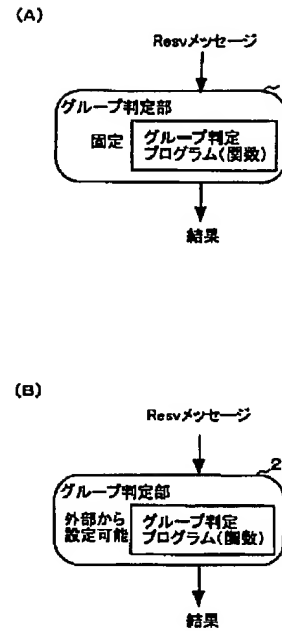
【図9】



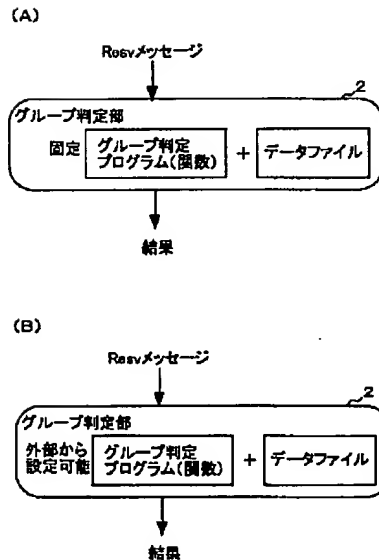
【図5】



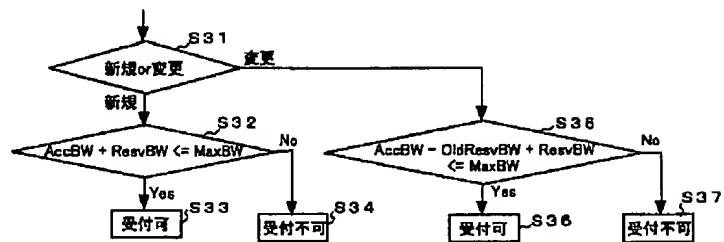
【図6】



【図7】



【図10】



【図8】

11) ポリシデータ

GroupID=1
ServID=Don'tCare
ProtoID=TCP
SrcAddr=d.e.f.g
SrcMask=255.255.255.255
SrcPort=23
DstAddr=a.b.c.0
DstMask=255.255.255.0
DstPort=Don'tCare
MaxBW=80
AccBW=0
MultiBW=[NULL]
GroupID=2
ServID=Don'tCare
ProtoID=Don'tCare
SrcAddr=Don'tCare
SrcMask=Don'tCare
SrcPort=Don'tCare
DstAddr=a.b.0.0
DstMask=255.255.0.0
DstPort=Don'tCare
MaxBW=100
AccBW=0
MultiBW=[NULL]

予約メッセージ

M1

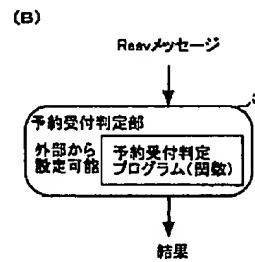
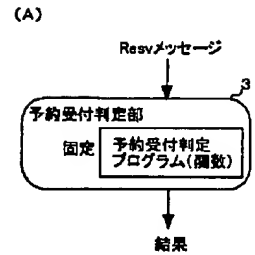
ProtoID=TCP
ServID=CLS
SrcAddr=d.e.f.g
SrcPort=23
DstAddr=a.b.c.d
DstPort=1000
ResvBW=30

予約メッセージ

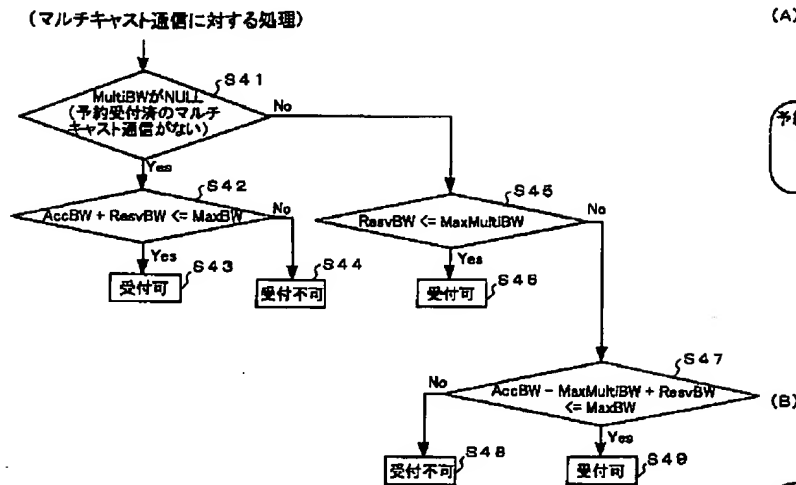
M2

ProtoID=UDP
ServID=GS
SrcAddr=h.i.j.k
SrcPort=12345
DstAddr=a.b.d.e
DstPort=2000
ResvBW=20

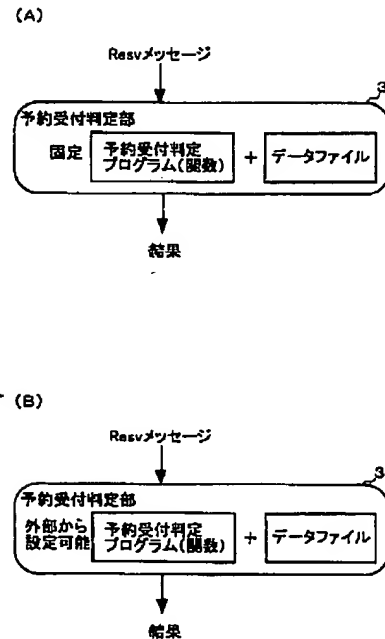
【図12】



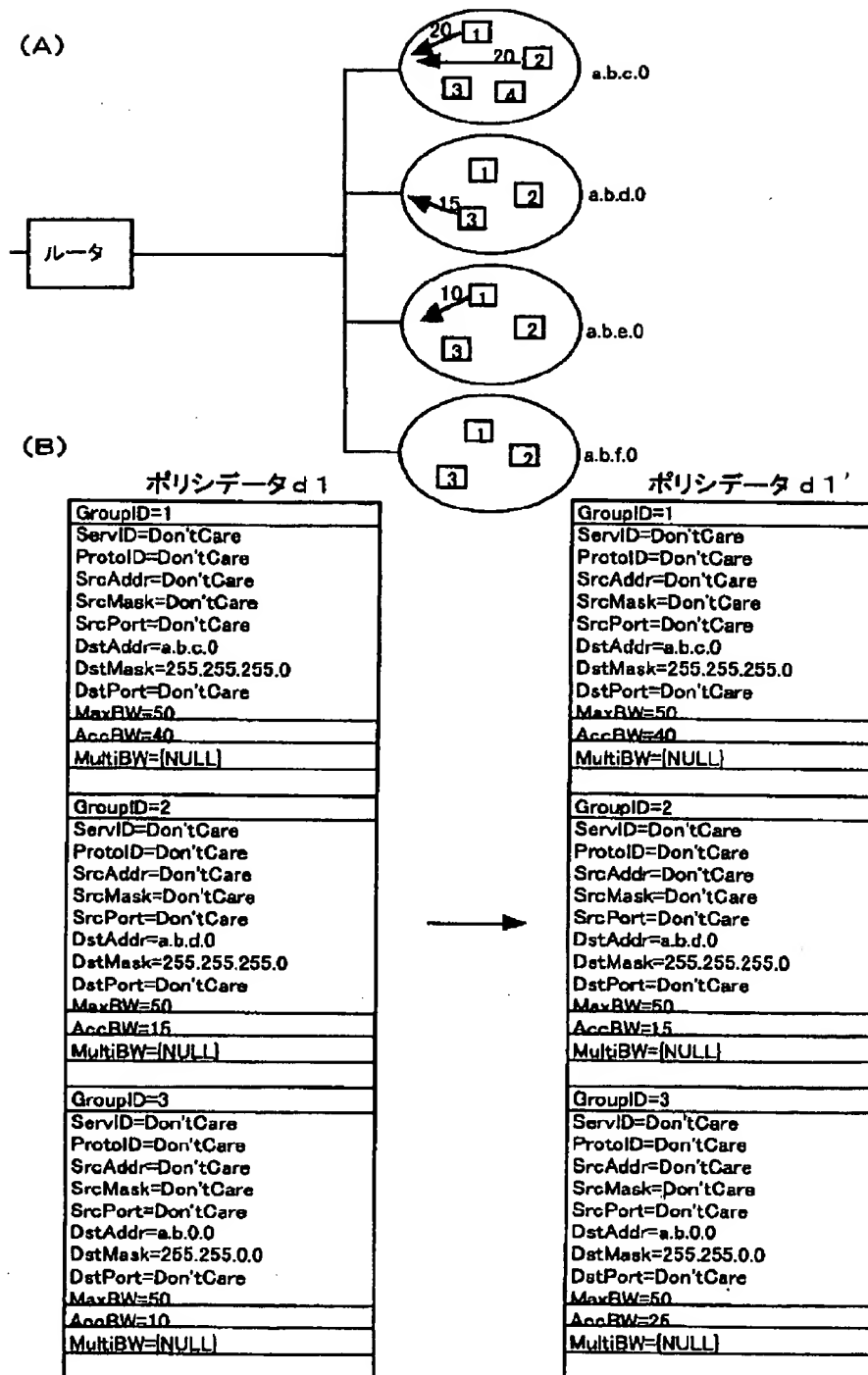
【図11】



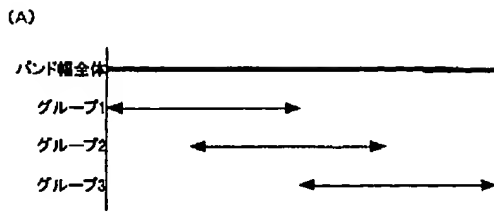
【図13】



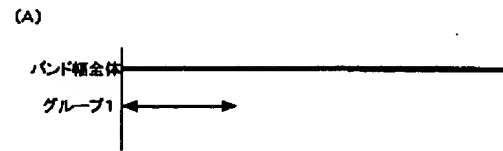
【図14】



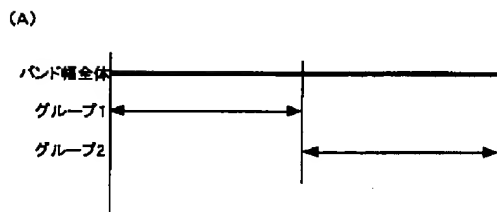
【図15】



【図17】



【図19】



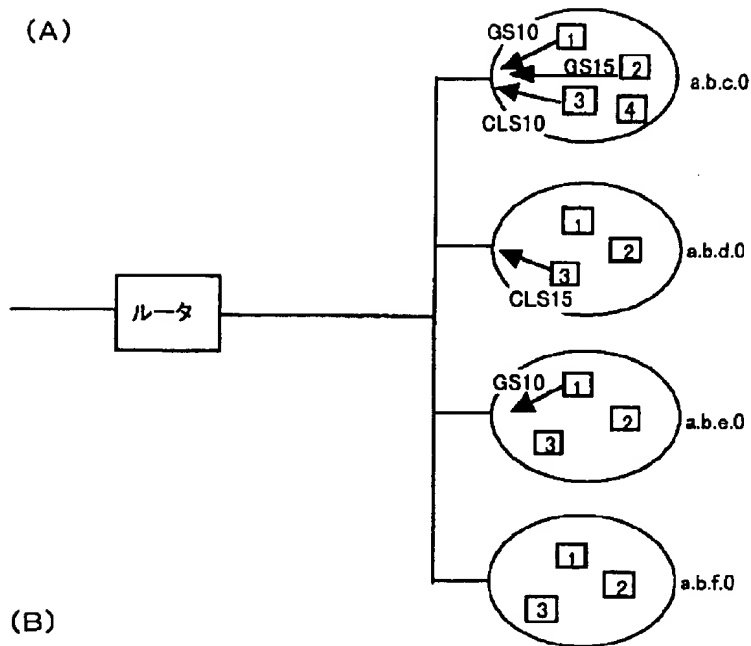
【図22】

ホスト	予約値	グループID
a.b.c.1	20	1
a.b.c.2	20	1
a.b.d.3	15	2

(B)

ホスト	サービスID	プロトコル	送信元	予約値	グループID
a.b.c.1 (ユニキャスト)	GS	UDP	a.f.g.1	10	1
a.b.d.1 (ユニキャスト)	CLS	UDP	x.y.z.1	10	2
a.b.d.3 (マルチキャスト)	GS	UDP	a.f.g.1	10	1
a.b.e.1 (ユニキャスト)	GS	UDP	a.f.g.2	20	1
a.b.e.3 (ユニキャスト)	CLS	TCP	x.z.z.3	20	2
a.b.f.3 (ユニキャスト)	GS	TCP	x.x.y.3	20	2

【図16】

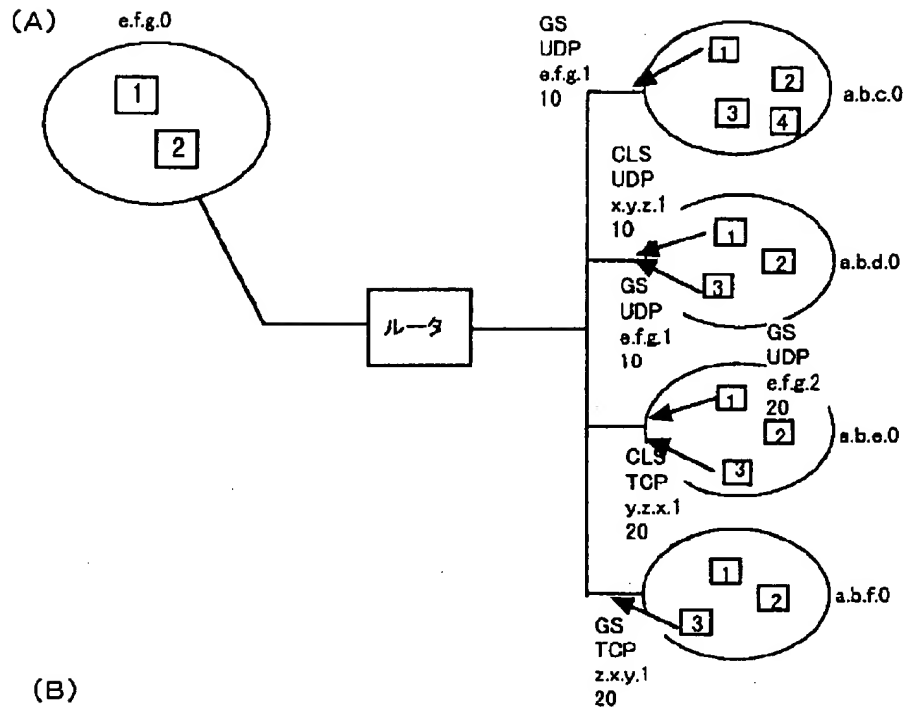


(B)

ポリシーデータ d 2

GroupID=1
ServID=GS
ProtoID=Don'tCare
SrcAddr=Don'tCare
SrcMask=Don'tCare
SrcPort=Don'tCare
DstAddr=a.b.c. 0
DstMask=255.255.255.0
DstPort=Don'tCare
MaxBW=30
AccBW=25
MultiBW=NULL

【図18】



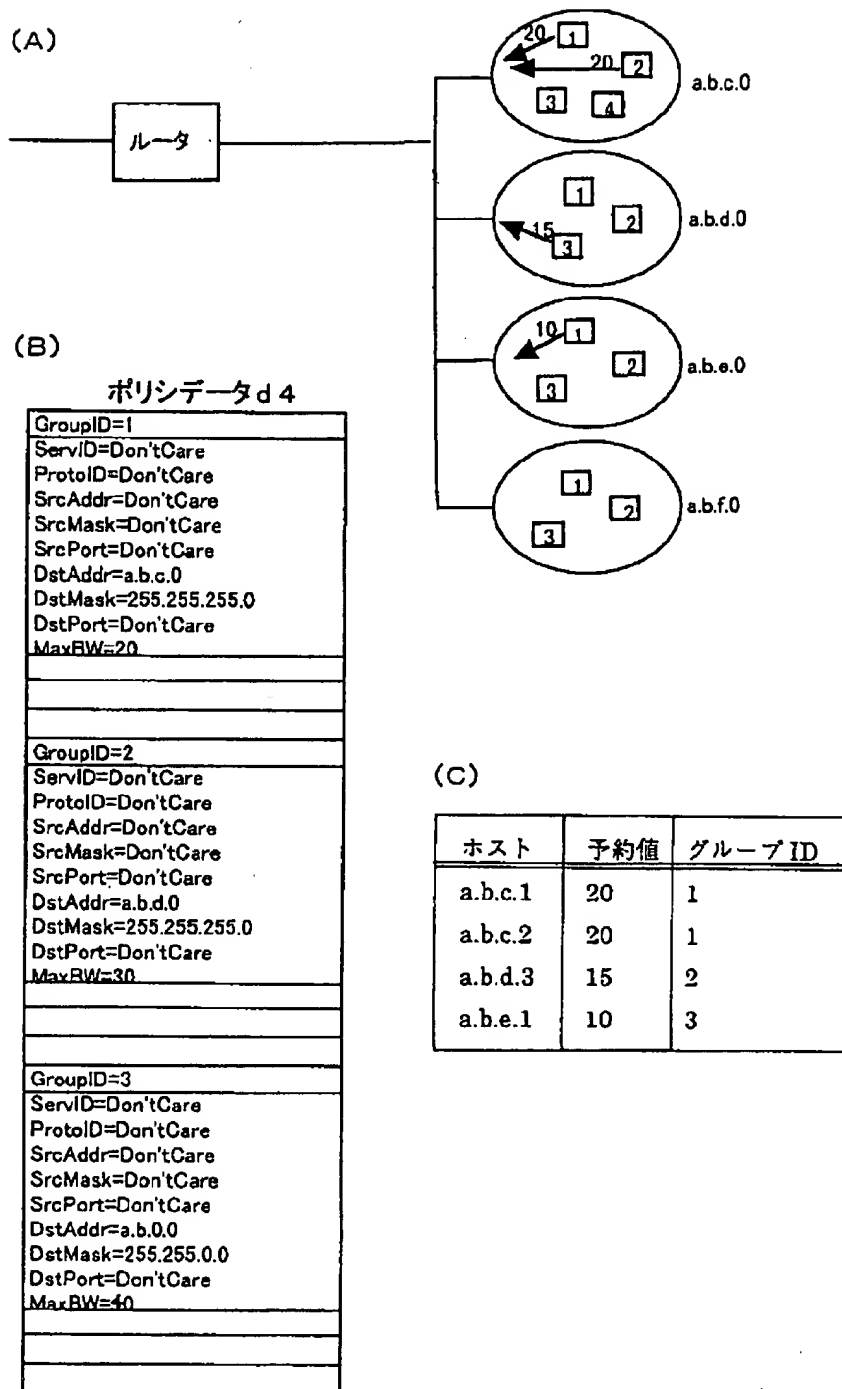
ポリシーデータ d 3

GroupID=1
ServID=GS
ProtoID=UDP
SrcAddr=e.f.g.0
SrcMask=255.255.255.0
SrcPort=Don'tCare
DstAddr=Don'tCare
DstMask=Don'tCare
DstPort=Don'tCare
MaxBW=50
AccBW=40
MultiBW={10}
GroupID=2
ServID=Don'tCare
ProtoID=Don'tCare
SrcAddr=Don'tCare
SrcMask=Don'tCare
SrcPort=Don'tCare
DstAddr=Don'tCare
DstMask=Don'tCare
DstPort=Don'tCare
MaxBW=50
AccBW=50
MultiBW={NULL}

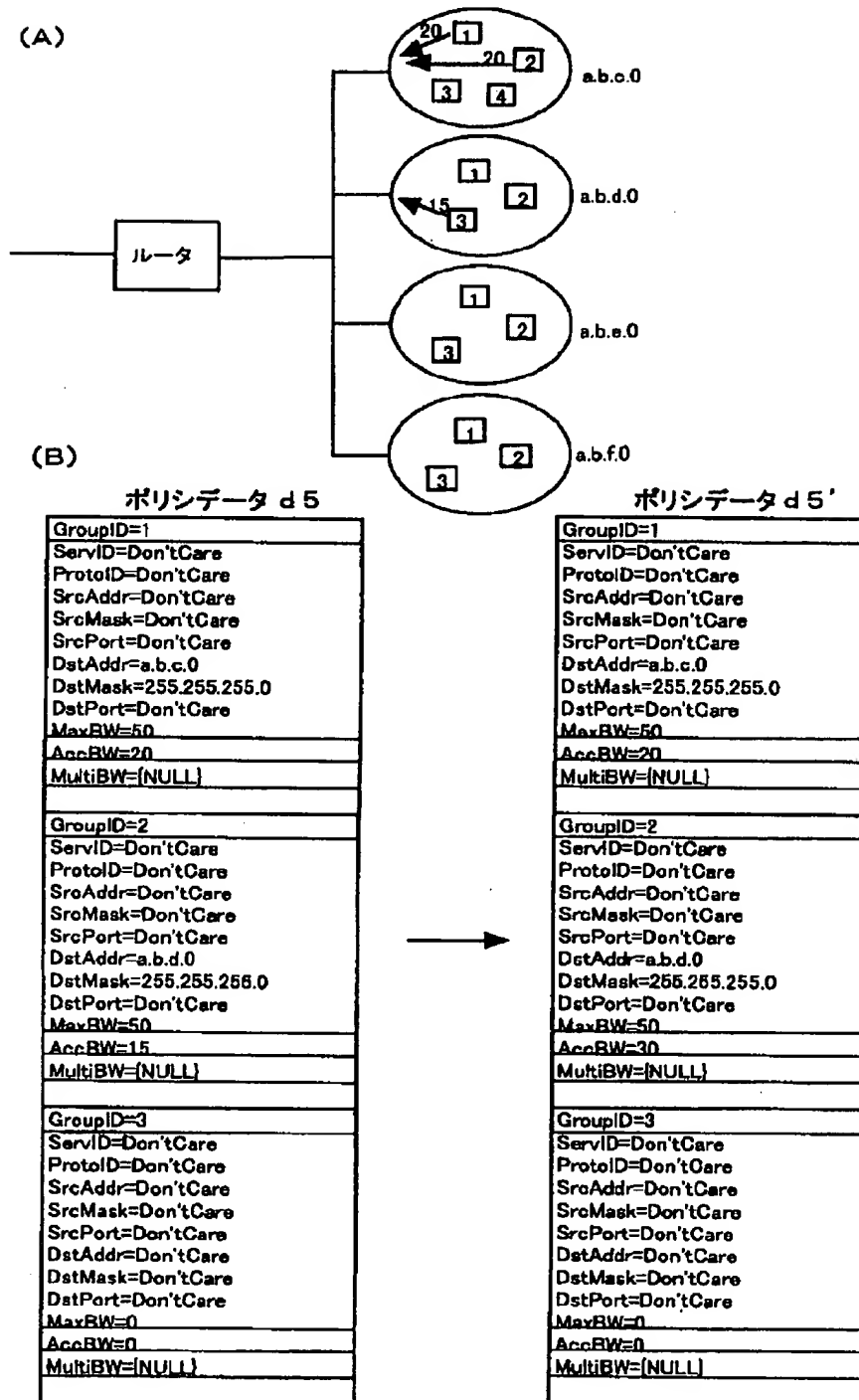
ポリシーデータ d 3'

GroupID=1
ServID=GS
ProtoID=UDP
SrcAddr=e.f.g.0
SrcMask=255.255.255.0
SrcPort=Don'tCare
DstAddr=Don'tCare
DstMask=Don'tCare
DstPort=Don'tCare
MaxBW=50
AccBW=45
MultiBW={15,10}
GroupID=2
ServID=Don'tCare
ProtoID=Don'tCare
SrcAddr=Don'tCare
SrcMask=Don'tCare
SrcPort=Don'tCare
DstAddr=Don'tCare
DstMask=Don'tCare
DstPort=Don'tCare
MaxBW=50
AccBW=50
MultiBW={NULL}

【図20】



【図21】



フロントページの続き

(72)発明者 飯塚 史之
神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
1号 富士通株式会社内

Fターム(参考) 5B089 GA01 GA11 KA06 MA02
5K030 HD03 JT06 KA05 LB02 LC01
LC05 LC09 LC13
5K033 AA02 CB01 CB06 CB14 DA01
DB12 DB14 DB18

DERWENT-ACC-NO: 2000-335441

DERWENT-WEEK: 200029

COPYRIGHT 1999 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Simple policy control apparatus
for e.g. server, router,
network relay which processes a
resources reservation
protocol

PATENT-ASSIGNEE: FUJITSU LTD[FUIT]

PRIORITY-DATA: 1998JP-0274521 (September 29, 1998)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PAGES	PUB-DATE	MAIN-IPC
JP 2000106568 A		April 11, 2000	N/A
019		H04L 012/46	

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO
JP2000106568A	N/A	
1998JP-0274521	September 29, 1998	

INT-CL (IPC): G06F013/00, H04L012/28 , H04L012/46 ,
H04L012/56

ABSTRACTED-PUB-NO: JP2000106568A

BASIC-ABSTRACT:

NOVELTY - The suitability of a reservation receptionist is determined by the maximum value of a decided bandwidth which can be reserved. Reservation limitation is performed to the reservation total of the communication belonging to the maximum value which can be reserved or the maximum group of the decided bandwidth.

USE - For e.g. server, router, network relay which
processes a resources
reservation protocol (RSVP).

ADVANTAGE - Avoids surplus reservation opposing to host.
Simplifies
implementation of rejection of reservation.

DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The figure shows the diagram
of the simple policy
control apparatus.

CHOSEN-DRAWING: Dwg.1/22

TITLE-TERMS: SIMPLE CONTROL APPARATUS SERVE ROUTER
NETWORK RELAY PROCESS
RESOURCE RESERVE PROTOCOL

DERWENT-CLASS: T01 W01

EPI-CODES: T01-H; W01-A03B; W01-A06; W01-A06G2;
W01-A06G3;

SECONDARY-ACC-NO:
Non-CPI Secondary Accession Numbers: N2000-253131

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.